



Új megközelítések a supraventricularis tachycardiák térképezésében és katéter-ablációjában

PhD disszertáció

Dr. Pap Róbert

II sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szegedi Tudományegyetem

Szeged  
2009

## BEVEZETÉS

A supraventricularis tachycardiák (SVT) gyakori ritmuszavarok, amelyek egyébként egészséges egyénekben és organikus szívbetegségben szenvedőkben egyaránt előfordulhatnak. Az utóbbi évtizedek a SVT katéter-ablációs kezelésének térnyerésével jártak, azonban egyes aritmia szubsztrátumok - különösen a septalis-paraseptalis régióban elhelyezkedők - illetve a komplex SVT mechanizmusok - elsősorban a pitvari fibrilláció - esetén további fejlődésre van szükség.

### Posteroseptalis aritmia szubsztrátumok térképezése és ablációja

A posteroseptalis (vagy inferior paraseptalis) régió magában foglalja a tricuspidalis és mitrális gyűrű szomszédos részeit, illetve a sinus coronarius (SC) proximális részét és annak ágait. Ebben a régióban előforduló aritmia szubsztrátumok: a posteroseptalis és bal posterior járulékos kötegek és a posterior AV nodális extensiók (PNE) mely utóbbiak az AV csomó lassú pálya vezetésért felelősek. Ezen kívül a SC saját izomzata is focalis vagy macroentry pitvari tachycardia kiindulása lehet. A posteroseptalis régió a jobb pitvarban szomszédos a cavotricuspidalis istmussal (CTI), amely a típusos pitvari flutter ablációjának elsőszámú célpontja.

A posteroseptalis régióban előforduló járulékos kötegek eliminációja általában nehezebb, összehasonlítva az egyéb régiók kötegeivel. Ezek a kötegek vagy a tricuspidalis vagy a mitrális gyűrűhöz, bizonyos esetekben azonban a SC ágrendszeréhez csatlakoznak. Ez utóbbi „epicardialis” kötegek ablációja a SC-ban történő energiaközlést igényli, szemben a gyakrabban előforduló kötegekkel, amelyeket a tricuspidalis, vagy a mitrális anuluson lehet elérni. A SC proximális szakaszának saját izomhüvelye van, amely összeköttetésben áll a jobb pitvari izomzattal, illetve „epicardialis” kötegek esetén a kamrai izomzattal is. A SC-ban elhelyezett elektródák által regisztrált „pitvari” elektrogrammok részben a bal pitvari myocardiumból eredő, alacsonyabb amplitúdójú és tompább „far field” elektrogrammok, részben a SC saját izomzatából eredő, nagyobb, élesebb „near field” jelek.

Bizonyos posteroseptalis kötegek tehát „jobb oldali” megközelítésből (a tricuspidalis anuluson, vagy a SC-ban) ablálhatók, míg mások ablációja bal szívfél katéterezést tesz szükségessé. A megfelelő megközelítés kiválasztásához általában a septum jobb illetve bal oldalának egyidejű térképezése szükséges. Ez hosszú procedúra idővel, átvilágítási idővel és a bal szívfél katéterezés potenciális veszélyeivel jár. Ezért a megfelelő megközelítés bal pitvari térképezés nélküli kiválasztásának lehetősége nagyban javítaná a beavatkozás biztonságát. Hipotézisünk szerint a SC-ban retrográd járulékos kötegvezetés során regisztrált „far field” bal pitvari és „near field” SC elektrogrammok sorrendje segítségül lehet a megfelelő megközelítés kiválasztásában.

Experimentális és humán elektrofiziológiai adatok, valamint sikeres abláció utáni hisztopatológiai vizsgálat támogatják a posterior AV nodális extensiók (PNE) szerepét a lassú AV csomó pálya vezetés tekintetében. Ennek ellentmond azonban, hogy míg a PNE biatrialis struktúra - azaz mind a septum jobb, mind bal oldalán megtalálható - elkülönült jobb és bal oldali lassú pályát és AV csomó reentryt ugyanazon betegben még nem írtak le.

A klasszikus (típusos és reverz típusos) pitvari flutter, egy gyakori SVT, amely a cavotricuspidalis isthmus (CTI) katéter ablációja révén megszüntethető. Azonban a CTI ritka anatómiai variációja megnehezítheti a beavatkozás kivitelezését. Hipotézisünk szerint az ún. phased-array intracardialis echocardiographia (ICE) segítségünkre lehet ezekben az esetekben.

## A pulmonalis vénák cryoablációja pitvari fibrilláció kezelésében

Az utóbbi években a pulmonális vénák (PV) lettek a pitvari fibrilláció (PF) katéter ablációs kezelésének elsődleges célpontjai. Azonban a radiofrekvenciás (RF) ablációt követő PV stenosis, mint új klinikai szindróma jelent meg. A cryothermikus abláció (fagyasztás) okozta necrosis a szöveti struktúra megtartását és kisebb mértékű fibrosist eredményez, ennek következtében a focalis cryoabláció nem okozott PV stenosist. A procedura idő csökkentését és a kezelés egyszerűsítését célozva egy új cirkuláris cryoablációs katétert használtunk PF-ban szenvedő betegek kezelésére.

### MÓDSZER

A vizsgálatokban a Szegedi Tudományegyetem, II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Centrum, illetve a University of Western Ontario (London, Ontario, Kanada) betegek vettek részt.

Minden beteg részletes elektrofiziológiai vizsgálaton esett át, amelynek során multipoláris katétereket helyeztünk el a jobb kamrában, a His köteg régióban és a sinus coronariusban (SC). A SC elektródák a SC kezdeti, kb. négy centiméteres szakaszát fedték le. Az aritmia mechanizmus tisztázása aktivációs térképezés - esetenként elektroanatómiai térképezőrendszerrel (CARTO) -, illetve resetting és entrainment manőverek alkalmazása révén történt. A komplikált CTI abláció eseteiben a bal v. femoralison keresztül egy 10 Fr, phased array ICE katétert (Acuson, AcuNav) vezettünk a jobb pitvarba a CTI ábrázolására. A SC-ban regisztrált bal pitvari és SC elektrogrammok sorrendjének meghatározása retrográd járulékos köteg vezetés során egy az abláció eredménye szempontjából vak vizsgáló által történt. A PV cryoablációra kerülő betegek esetében transseptalis behatolásból egy kör alakú, térképező katétert vezettünk a PV-ba, majd ettől proximálisan történt a fagyasztás a cirkuláris cryoablációs katéterrel (Arctic Circler, CryoCath Technologies), a végpont a térképező katéter által regisztrált PV potenciálok eltűnése volt. A beavatkozás előtt és 3 hónappal utána CT angiográfia történt a PV szájadékok átmérőjének meghatározása céljából. A betegek követése egy, három és hat hónapnál történt, majd ezt követően félévente telefoninterjú révén.

### EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

Negyven posteroseptalis és bal posterior járulékos köteggel bíró beteg került bevonásra. A bal pitvar-sinus coronarius (SC) aktivációs sorrend meghatározása a SC-ban regisztrált legkoraibb jelek alapján retrográd kötegvezetés közben történt. Tizenegy (27,5%) járulékos köteg a tricuspidalis anuluson (jobb endocardialis), kilenc (22,5%) a SC-ban (epicardialis), 20 (50%) a mitrális anuluson (bal endocardialis) került ablációra. A SC eredetű éles potenciál megelőzte a tompa bal pitvari potenciált minden epicardialis és 10/11 (91%) jobb endocardialis köteg esetében. Tehát 18/19 (95%) jobb oldali megközelítésből ablált köteg járt ezzel a mintázattal. A fordított sorrendet találtuk 19/20 (95%) bal endocardialis köteg esetében. Fentiek alapján a bal pitvar-SC aktivációs sorrend a SC-ban regisztrált jelek analízise alapján képes előre jelezni a sikeres megközelítést (jobb oldali vs. bal szívfél katéterezés) a posteroseptalis és bal posterior járulékos kötegek ablációja során. Ennek a megfigyelésnek óriási jelentősége lehet a beavatkozás során a procedura- és átvilágítási idő csökkentése és a felesleges bal szívfél katéterezés elkerülése szempontjából, ezáltal növelve a biztonságosságot.

A SC saját izomzata nem csak járulékos köteg vezetésben szerepelhet, de pitvari macroentry résztvevője is lehet. Erre bizonyítékot egy 61 éves férfi esete szolgáltatott. Különleges pitvari aktivációs mintázatot regisztráltunk a SC-ban pitvari tachycardia alatt: dupla potenciálok a proximális SC-ban, amelyek progresszíven fuzionáltak a SC középső szakaszán.

Elektroanatómiai (CARTO) térképezés, entrainment és resetting technikák és az abláció eredménye alapján a dupla potenciálok két komponense a reentry kör két karját reprezentálta, amely a jobb pitvaron kívül a SC izomzatát is involválta.

A posteroseptalis régió másik fontos struktúrájának a posterior AV nodális extensionak (PNE) lassú AV csomó pálya vezetésben betöltött szerepét egy negyven éves betegünk esete támogatta, akinek az elektrofiziológiai vizsgálata során két elkülönült AV csomó lassú pálya és két AV csomó reentry (AVNRT) volt igazolható. A jobb posteroseptalis régióban történt RF abláció eliminálta az egyik lassú pályát és AVNRT-t, de nem befolyásolta a másik ritmuszavart és lassú pályát. Ezeket a transseptalis katéterezés révén a bal posteroseptumon végzett abláció eliminálta. Ez az eset demonstrálja, hogy a PNE-k biatrialis természete két külön AV csomó lassú pályát és AVNRT-t eredményezhet ugyanazon betegben.

Phased-array intracardialis echocardiographia (ICE) révén megfelelően vizualizálható volt a cavotricuspidalis isthmus (CTI) azokban az esetekben ahol a hagyományos megközelítés nem vezetett sikerre. Az egyik ilyen eset Ebstein anomalia miatti tricuspidalis bioprothesis implantatit követően kialakuló, horális, peritricuspidalis pitvari flutter (PFI) katéter-ablációja volt, ahol a sikertelenség oka az volt, hogy a bioprothesis a CTI-t egy pitvari és egy kamrai részre osztotta. A kamrai részen a vezetés rövid idő elteltével visszatért és végül ICE irányításával sikerült permanens CTI vezetési blockot kialakítani. További esetekben bizonyult hasznosnak az ICE CTI abláció vezérlésére, amelyek során a sikeres ablációt egy különösen prominens és izmos Eustach billentyű akadályozta. Ezekben az esetekben az ablációs katéter ICE vezérelte pozicionálása az Eustach billentyűn sikeres CTI ablációt eredményezett.

Tizennyolc betegünk esett át pitvari fibrilláció (PF) miatt pulmonális véna (PV) izoláción a cirkuláris cryoablációs katéter használatával. Teljes PV izoláció 45-ből 41 (91%) PV esetben jött létre ( $2,5 \pm 0,7$  PV betegenként). Átlagosan  $27,2 \pm 11$  applikáció történt betegenként ( $9,2 \pm 4,7$  vénánként), az átlagos elért hőmérséklet  $-79,8 \pm 4$  Celsius fok volt. Kiegészítő fokális cryoablációra volt szükség 10 PV esetben. Az átlagos utánkövetési idő  $14,8 \pm 6,2$  hónap volt. Négy betegnek (22%) nem volt aritmia rekurrenciája és 7/18 (39%) esetben az epizódok >90%-os csökkenését értük el antiaritmiás gyógyszer szedése nélkül. A három hónappal a procedura után készült CT angiográfia egyetlen beteg esetében sem mutatott PV stenosist. Nyolc beteg került ismételt katéter-ablációra. A térképezés során 13/14 (93%) korábban izolált PV-ban találtunk visszatért vezetést. Kezdeti tapasztalataink alapján a cirkuláris cryoablációs katéterrel a PV izoláció effektíven és biztonsággal elvégezhető. A tartós izoláció eléréséhez azonban maradandóbb laesio kialakítása szükséges, amely a PV áramlás melegítő hatásának ballonos occlusio révén történő csökkentése révén válhat kivihetővé.

## ÖSSZEFOGLALÁS

1. A sinus coronariusban posteroseptalis vagy bal posterior járulékos kötegen keresztüli retrográd vezetés során regisztrált jel analízise alapján a bal pitvar-sinus coronarius izomzat aktivációs sorrendjének meghatározása révén előre jelezhető, hogy jobb vagy bal szívfél katéterezés a sikeres megközelítés a köteg ablációjához. A sinus coronarius izomzata részt vehet pitvari macroreentryben, amely során jellemző mintázat regisztrálható a sinus coronariusban. A posterior AV csomó extensio - amely legtöbbször a septum bal és jobb oldalán egyaránt jelen van - elkülönült bal és jobb oldali lassú pályát és AV csomó reentry kört hozhat létre egyazon betegben.
2. Az intracardialis echocardiographia hasznos eszköz, amikor korábbi sebészi beavatkozás, vagy anatómiai variáns miatt a cavotricuspidalis isthmus ablációja hagyományos megközelítéssel sikertelen.

3. A pitvari fibrilláció kezelésére a pulmonalis vénák elektromos izolációja cirkuláris cryoablációs katéterrel biztonságosan elvégezhető, azonban a vezetés visszatérése gyakori és a technika további modifikációját teszi szükségessé.